

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-219026

(43)Date of publication of application : 14.08.2001

(51)Int.Cl.

B01D 53/26

B01D 53/22

B01D 63/02

(21)Application number : 2000-032313

(71)Applicant : NABCO LTD

(22)Date of filing : 09.02.2000

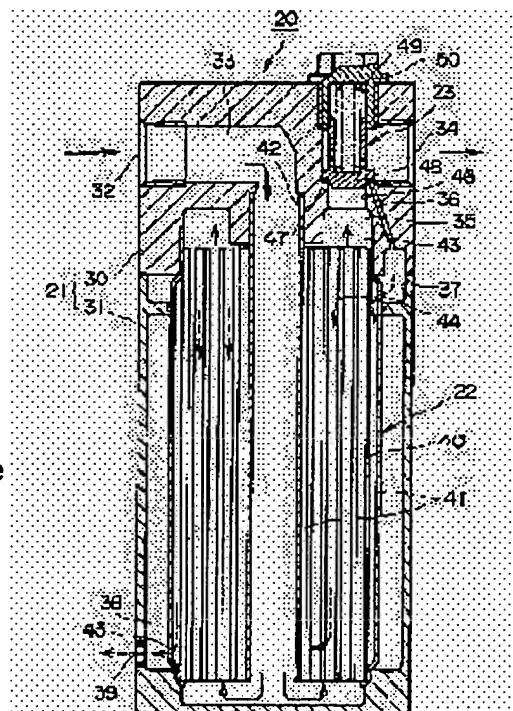
(72)Inventor : DOI AKIHARU

(54) DEHUMIDIFIER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the waste of purge air by supplying a minimum necessary amount of purge air for dehumidification to a hollow fiber membrane element.

SOLUTION: A flow rate control value 23 is disposed between a dehumidifier 22 having a hollow fiber membrane and a dry air consumption machine. The flow rate control value controls the purge flow rate on the basis of primary side pressure and secondary side pressure. For example, in the case when the difference between the primary side pressure and the secondary side pressure of the flow rate control value becomes not more than a prescribed value, the flow rate control value stops the supply of the purge gas, or reduces the supply of the purge gas or reduces the supply of the purge gas proportionally in accordance with the difference.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-219026

(P2001-219026A)

(43) 公開日 平成13年8月14日 (2001.8.14)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テマコード(参考)

B 0 1 D 53/26

B 0 1 D 53/26

Z 4 D 0 0 6

53/22

53/22

4 D 0 5 2

63/02

63/02

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-32313(P2000-32313)

(22) 出願日 平成12年2月9日 (2000.2.9)

(71) 出願人 000004019

株式会社ナブコ

兵庫県神戸市中央区臨浜海岸通1番46号

(72) 発明者 土井 昭晴

兵庫県神戸市西区福吉台1丁目1617番1

株式会社ナブコ西神工場内

(74) 代理人 100062993

弁理士 田中 浩 (外2名)

Fターム(参考) 4D006 GA41 HA01 JA65A KE03P

KE03Q KE07P KE07Q KE08P

KE08Q KE22Q MA01 MB04

PB65 PC72

4D052 AA01 EA02 GA01 GB01 GB03

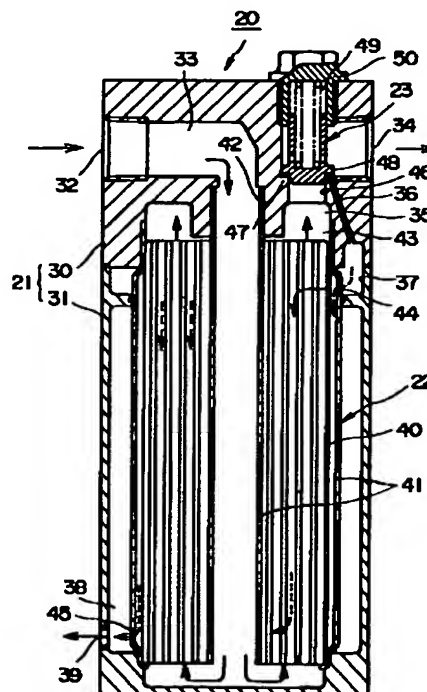
GB04

(54) 【発明の名称】 除湿装置

(57) 【要約】

【課題】 中空糸膜エレメントが除湿に必要最小限のバージェア量を供給できて、バージェアの無駄を低減する。

【解決手段】 中空糸膜を有する除湿機22と乾燥空気消費装置との間に流量制御弁23を設ける。この流量制御弁が、流量制御弁の1次側圧力および2次側圧力に基づき、バージェア量を制御する。例えば、流量制御弁の1次側圧力と2次側圧力との差が所定値以下になった際に、流量制御弁がバージェアの供給を停止する。あるいは、前記流量制御弁がバージェアの供給を低減する。あるいは、差に応動して、前記流量制御弁がバージェアの供給を比例的に低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空糸膜を有する除湿器の2次側圧力の上昇に伴い、パージ流量の増加を抑制若しくはパージ流量を減少させることを特徴とする除湿装置。

【請求項2】 中空糸膜を有する除湿器の2次側圧力が所定以上になると、除湿器の2次側への乾燥空気供給およびパージ気体の供給を停止させることを特徴とする除湿装置。

【請求項3】 中空糸膜を有する除湿器の1次側圧力の降下に伴い、パージ流量の増加を抑制若しくはパージ流量を減少させることを特徴とする除湿装置。

【請求項4】 中空糸膜を有する除湿器と乾燥空気消費機器との間に絞りを設け、絞りの1次側圧力の降下に伴い、パージ流量の増加を抑制もしくはパージ流量を減少させることを特徴とする除湿装置。

【請求項5】 中空糸膜を有する除湿器と乾燥空気消費機器との間に流量制御弁を設け、この流量制御弁により、前記流量制御弁の1次側圧力が所定以下になると、乾燥空気消費機器への供給およびパージ気体の供給を停止することを特徴とする除湿装置。

【請求項6】 中空糸膜を有する除湿器において、パージ気体通路の圧力を除湿器の2次側圧力より所定圧低く保持してパージ流量を一定にすることを特徴とする除湿装置。

【請求項7】 中空糸膜を有する除湿機と乾燥空気消費機器との間に流量制御弁を設け、この流量制御弁が、前記流量制御弁の1次側圧力および2次側圧力に基づき、パージ流量を制御することを特徴とする除湿装置。

【請求項8】 中空糸膜を有する除湿器と乾燥空気消費機器との間に流量計を設け、前記除湿器の2次側とパージ通路とを接続する連通路に流量制御弁を設け、前記流量計流量に基づき前記流量制御弁を制御することを特徴とする除湿装置。

【請求項9】 請求項7において、前記流量制御弁の1次側圧力と2次側圧力との差が所定値以下になった際に、前記流量制御弁がパージ気体の供給を停止することを特徴とする除湿装置。

【請求項10】 請求項7において、前記流量制御弁の1次側圧力と2次側圧力との差が所定値以下になった際に、前記流量制御弁がパージ気体の供給を低減することを特徴とする除湿装置。

【請求項11】 請求項7において、前記流量制御弁の1次側圧力と2次側圧力との差に応じて、前記流量制御弁がパージ気体の供給を比例的に低減することを特徴とする除湿装置。

【請求項12】 請求項7、9、10、11において、前記流量制御弁を除湿器と一体に形成したことを特徴とする除湿装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高分子中空糸膜方式の除湿装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の技術としては、特開平6-134246号公報に記載のものがある。その概略の構成は、図7に示すように、ハウジング1に、入り口ポート2、出口ポート3を設け、ハウジング内1に中空糸膜エレメント4を収容し、入り口ポート2に連なる入り口通路5をエレメント4の一端に連通させ、エレメント4の他端を出口通路6によって出口ポート3に連通させてある。エレメント4は、高分子の中空糸膜で構成され、その中空糸膜の内孔部を入り口通路5からの気体が通過して出口通路6に出るようになっており、中空糸膜の外側には空間7を設けてあってその外側空間7に出口通路6から分岐し絞り8aを有するパージエア供給通路8が接続し、別に外側空間7に連通しハウジング1の外面に開口したパージエア出口9を設けてある。

【0003】入り口ポート2から、除湿を必要とする空気を供給すると、出口ポート3から除湿された乾燥空気が送り出される。空気の除湿は、中空糸膜エレメント4を通過する間に行われ、いくつかのパージエアを消費する。つまり、除湿するためには、中空糸膜の外側のパージエアは内側の湿った空気よりも水蒸気分圧が低いことが必要であるから、出口ポート3側の除湿された空気をパージエア供給通路8から供給し、除湿によって出た水蒸気を含む空気をパージエア出口9から外部に排出している。図8は、図7に示した従来の中空糸膜除湿装置の概略の回路図を示すものであり、図中の絞り（オリフィス）8aとして示すものはパージエア通路8自身が構成する小断面の通路であり、これを開度を調節できる流量調整弁で置き換える構成もあるが、事実上は固定絞りである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の除湿装置は、前述したように、パージエアがパージエア供給通路8から供給されるが、2次側（出口ポート3側）の圧力の増加に伴い、パージ流量が増加していた。しかしながら、2次側の圧力が増加しても中空糸膜エレメントを通過する被乾燥空気の流量は、一定もしくは減少するため、増加分のパージ流量は無駄になるという問題があった。本発明は、中空糸膜エレメントが除湿に必要な最小限のパージエアの流量を供給できるようにして、パージエアの無駄を低減可能な除湿装置とすることを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の除湿装置は、中空糸膜を有する除湿器の2次側圧力の上昇に伴い、パージ流量の増加を抑制若しくはパージ流量を減少させることを特徴とする（請求項1）。この手段では、除湿器の2次側の圧力が高くなると、2次側に流出する乾燥空気は減少する。これに伴い、パージ流量（パージ空気の流

量)を抑制もしくはパージ流量を減少させる。これにより、パージ流量の無駄を低減し、エネルギー効率を改善できる。

【0006】また、本発明の除湿装置は、中空糸膜を有する除湿器の2次側圧力が所定以上になると、除湿器の2次側への乾燥空気供給およびパージ気体の供給を停止させることを特徴とする(請求項2)。この手段では、2次側の圧力が所定以上になり、2次側への乾燥空気供給が減少となり若しくは停止している際には、除湿器の2次側への供給およびパージ気体の供給を停止さ

せる。これにより、パージ流量の無駄を低減し、エネルギー効率を改善できる。

【0007】また、本発明の除湿装置は、中空糸膜を有する除湿器の1次側圧力の降下に伴い、パージ流量の増加を抑制若しくはパージ流量を減少させることを特徴とする(請求項3)。この手段では、1次側の圧力が低くなると、2次側に流出する乾燥空気は減少する。これに伴い、パージ流量の増加を抑制もしくはパージ流量を減少させる。これにより、パージ流量の無駄を低減し、エネルギー効率を改善できる。

【0008】また、本発明の除湿装置は、中空糸膜を有する除湿器と乾燥空気消費機器との間に絞りを設け、絞りの1次側圧力の降下に伴い、パージ流量の増加を抑制もしくはパージ流量を減少させることを特徴とする(請求項4)。この手段では、絞りの1次側の圧力が低くなると、2次側に流出する乾燥空気は減少する。これに伴い、パージ流量の増加を抑制もしくはパージ流量を減少させる。これにより、パージ流量の無駄を低減し、エネルギー効率を改善できる。

【0009】また、本発明の除湿装置は、中空糸膜を有する除湿器と乾燥空気消費機器との間に流量制御弁を設け、この流量制御弁により、前記流量制御弁の1次側圧力が所定以下になると、乾燥空気消費機器への供給およびパージ気体の供給を停止することを特徴とする(請求項5)。この手段では、流量制御弁の1次側圧力が所定以下になり、除湿器の2次側への乾燥空気の流出が減少になりもしくは停止している際には、除湿器の2次側つまり乾燥空気消費機器への供給およびパージ流量の供給を停止させる。これにより、パージ流量の無駄を低減し、エネルギー効率を改善できる。

【0010】また、本発明の除湿装置は、中空糸膜を有する除湿器において、パージ気体通路の圧力を除湿器の2次側圧力より所定圧低く保持してパージ流量を一定にすることを特徴とする(請求項6)。この手段では、パージ気体通路の圧力を制御するから、除湿器の2次側圧力は、除湿器の2次側を流量制御する等の影響を受けることがない。パージ流量を一定にすることにより、パージ流量の無駄を低減し、エネルギー効率を低減できる。

【0011】また、本発明の除湿装置は、中空糸膜を有する除湿器と乾燥空気消費機器との間に流量制御弁を設

け、この流量制御弁が、前記流量制御弁の1次側圧力および2次側圧力に基づき、パージ流量を制御することを特徴とする(請求項7)。この手段では、前記流量制御弁の1次側圧力および2次側圧力の差により除湿器を通過した乾燥空気の流量が決まる。また、この差に基づいてパージ流量を制御するから、パージ流量の無駄をより低減できる。

【0012】また、本発明の除湿装置は、中空糸膜を有する除湿器と乾燥空気消費機器との間に流量計を設け、前記除湿器の2次側とパージ通路とを接続する連通路に流量制御弁を設け、前記流量計流量に基づき前記流量制御弁を制御することを特徴とする(請求項8)。この手段では、除湿器を通過した乾燥空気の流量に基づいてパージ流量を制御するから、パージ流量の無駄をさらに低減できる。

【0013】前記手段(請求項7)において、前記流量制御弁の1次側圧力と2次側圧力との差が所定値以下になった際に、前記流量制御弁がパージ気体の供給を停止する構成とするのがよい(請求項9)。この構成では、流量制御弁の1次側圧力と2次側圧力との差が所定値以下になったとき、すなわち乾燥空気消費機器の乾燥空気消費が低下して、2次側圧力が上昇し2次側への乾燥空気の流出が減ったとき、パージ気体の供給を停止する。これにより、パージ流量の無駄を低減できる。

【0014】前記手段(請求項7)において、前記流量制御弁の1次側圧力と2次側圧力との差が所定値以下になった際に、前記流量制御弁がパージ気体の供給を低減する構成とするのがよい(請求項10)。この構成では、流量制御弁の1次側圧力と2次側圧力との差が所定値以下になったとき、すなわち乾燥空気消費機器の乾燥空気消費が低下して、2次側圧力が上昇し2次側への乾燥空気の流出が減ったとき、パージ気体の供給を低減する。これにより、パージ流量の無駄を低減できる。

【0015】前記手段(請求項7)において、前記流量制御弁の1次側圧力と2次側圧力との差に応じて、前記流量制御弁がパージ気体の供給を比例的に低減する構成とするのがよい(請求項11)。この構成では、流量制御弁がパージ流量を1次側圧力と2次側圧力との差に応じて比例的に増減するから、必要最小限のパージ流量の供給が行え、パージ流量の無駄をさらに低減できる。

【0016】前記手段(請求項7、9、10、11)において、前記流量制御弁を除湿器と一体に形成する構成とするのがよい(請求項12)。この構成では、流量制御弁の本体を除湿器の本体と共有することにより、小型化、コストダウンを図ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、図1～図6を用いて説明する。第1の実施の形態は、図1に示すように、除湿装置20が、本体21内に除湿器22と流量制御弁23とを設けたものである。本体21は、上部

材30および下部材31で構成されている。上部材30は、下部材31に対する厚みの大きい蓋状に形成され、側面に開口した被除湿空気の入り口ポート32、これに続く入り口通路33、除湿された空気（乾燥空気）の出口通路35、前記と反対側の側面に開口した出口ポート34を有し、他に、バージエア（バージ気体）の入り口通路36を後述する流量制御弁23に関連して設けてある。

【0018】下部材31は、円筒容器状をなし、内部には除湿器22が設置され、上端開口に上部材30を結合してある。下部材31の上部にバージエア入り口通路36に続く通路37を設け、除湿器22の外周と下部材31内面との間の間隙を出口通路38とされ、これに連通するバージエアの出口ポート39を下部材31の下部外周面の適所に開口させてある。

【0019】除湿器22は、中空糸膜体40を例えば2重円筒状の容器部41の環状空間内に設けたもので前記本体21内に設置してあり、前記被除湿空気の入り口通路33に続く入り口通路42、前記乾燥空気の出口通路35が続く出口通路43、前記バージエアの入り口通路36、37に続く入り口44、バージエアの出口通路38、39が続く出口45、等を有する。

【0020】流量制御弁23は、その入口、出口、および弁孔等を構成する本体部が前記本体21と一体に形成されたもので、前記出口通路35と、これに続く出口ポート34との間の設けられ、上部材30に形成された弁孔46および弁座47、弁体48、弁制御ばね49、ばね受け50で構成されている。弁座47の部分にバージエアの入り口通路36が開口しており、弁体48が着座して弁孔46を閉じている状態では、通路36の開口も閉じられていて、その開口は弁体48が離座することにより開く。すなわち、この流量制御弁23は、出口通路35（1次側）の圧力が上昇し、出口ポート34（2次側）との差圧が所定圧力以上になると弁制御ばね49の閉弁作用力に打ち勝って開弁し、同時にバージエアの入り口通路36が開口する。

【0021】この除湿装置20は、例えば、空気圧縮機等の空気供給源からの空気通路を入口ポート32に接続し、出口ポート34を乾燥空気消費機器に接続して使用する。被除湿空気を入口ポート32から供給すると、入口通路33、42を通過して、中空糸膜体40に供給され、その糸膜内側を通過間に除湿され、出口通路43、35、弁孔46に達し、供給圧に応じた圧力で弁体48に作用して流量制御弁23を開弁し、乾燥空気の出口ポート34から乾燥空気消費機器へ送出される。この開弁により入口通路36も開口するから、この開口から乾燥空気の一部がバージエアとして流入し、通路37、入口44から中空糸膜体40に供給され、その糸膜外側を通過間に水蒸気を受け取り、出口45に達し、出口通路38を通り、出口ポート39から送出される。

【0022】この実施の形態の除湿装置20は、被除湿空気を供給すると、流量制御弁23が1次側と2次側の圧力差に基づいて開閉し、その開状態で除湿動作し、閉状態で除湿動作を停止する。すなわち、流量制御弁23は、開弁状態で除湿動作している状態から、乾燥空気消費機器の乾燥空気消費量が低下して2次側圧力が上昇し、2次側への乾燥空気の流入が減ったとき閉弁し、バージ気体の供給を停止させ、除湿動作を停止させる。除湿動作していないときはバージエアの供給が停止している。従って、従来の装置で乾燥空気流量が少ない場合でも多い場合でも同様にバージエアを消費していたという無駄を低減することができる。この除湿装置20の乾燥空気流量に対するバージ流量特性は、図5(a)に示すようなものである。

【0023】第2の実施の形態は、図2に示すように、除湿装置20aが、本体21内に除湿器22と流量制御弁23とを設けてある点は第1の実施の形態と同じであるが、流量制御弁23の構成が異なる。すなわち、その異なる点は、弁体48に1次側と2次側とを連通する小孔51を穿設すると共に、弁体48が閉弁時に弁座47に当接する面に1次側と2次側に跨る切欠溝52を設け且つその切欠溝52の位置にバージエアの入口通路36が開口しているようにしてある点である。この他の部分は第1の実施の形態と同様であるから、同じ部分を同一図面符号で示して説明を省略する。

【0024】この構成では、弁体48が弁座47に着座した閉弁状態でも、小孔51を介して出口通路35から出口ポート34へ少量の乾燥空気が送出されると共に、切欠部52を介して少量の乾燥空気が出口通路35から出口ポート34へ流出し且つその乾燥空気の一部がバージエアの入り口通路36に流入する。従って、この除湿装置20aの乾燥空気流量に対するバージ流量特性は、図5(b)に示すようになる。

【0025】よって、この除湿装置20aは、乾燥空気消費機器の乾燥空気消費が低下して、2次側圧力が上昇し2次側への乾燥空気の流入が減ったとき、バージエアの供給を低減するように動作する。これにより、乾燥空気流量が低下したときのバージエア消費量を低減できる。

【0026】第3の実施の形態は、図3に示すように、除湿装置20bが、本体21内に除湿器22と流量制御弁23とを設けてある点は第1の実施の形態と同じであるが、流量制御弁23の構成が異なる。すなわち、その異なる点は、弁体48が開閉する際に常に側面が当接している側壁の弁座47に近い位置に、バージエア入り口通路36の開口53を位置させ、その開口53が閉弁状態の弁体側面で閉じられており、弁体48の弁座47に当接する下面と前記側壁に当接している弁体側面とに跨った小さい切欠54を設けた点である。この他の部分は第1の実施の形態と同様であるから、同じ部分を同一図

面符号で示して説明を省略する。

【0027】この構成によって、弁体48が閉弁位置から僅かにリフトしたときに切欠54が開口53に到達し、切欠54を介して開口53を弁孔46に連なる出口通路35に僅かに連通させるようになり、リフト量が大きくなるに連れて徐々に大きい通路断面で連通するようになる。すなわち、バージ流量を1次側圧力と2次側圧力との差に応じて比例的に増減するようになっている。従って、必要最小限のバージ流量の供給が行えるものである。これによりバージ流量の無駄をさらに低減できる。この除湿装置20bの乾燥空気流量に対するバージ流量特性は、図5(c)に示すようになる。

【0028】第4の実施の形態は、図4(a)、(b)に示すように、除湿装置20cが、本体21内に除湿器22と流量制御弁23とを設けてある点は第1の実施の形態と同じであるが、流量制御弁23の構成が異なる。すなわち、その異なる点は、流量制御弁23の弁孔46を、弁座47から少し離れた位置で横切って閉鎖するような壁55を設け、この壁55に、弁座47側に少し残る弁孔46と出口通路35とを連通するいくつかの、例えば3個の、連通孔56を穿設し、弁体48の弁孔側先端中心部に先細テーパ付き小円柱状の凸部57を突設し、凸部57に対応して弁体48が着座状態で隙間59を隔てて位置するように進入する小凹部58を壁55に設け、この小凹部58をバージエアの入口通路36に連通させてある。弁体48が弁座47に着座した閉弁状態では、出口通路35と出口ポート34との間は遮断され、バージエアの入口通路36は出口通路35が連通孔56、弁孔46、隙間58を介して連通している。

【0029】従って、流量制御弁23が閉弁状態で少量のバージエアが出口通路35から入口通路36に供給されている状態である。弁体48が徐々に開いていくと、出口通路35から出口ポート34への乾燥空気流出量が徐々に増加すると共にバージエア入口通路35へ流入するバージエアの供給量も徐々に増加する。すなわち、バージ流量を1次側圧力と2次側圧力との差に応じて比例的に増減するようになっている。従って、必要最小限のバージ流量の供給が行えるものである。これにより、バージ流量の無駄を低減できるとともに、乾燥空気の供給が停止している間も常に少量のバージエアが供給されているから、除湿機22内の水分が除かれて次の乾燥空気の供給時に除湿が十分に行われている乾燥空気が確実に送出される点で、用途によっては極めて好ましいものとなる。この除湿装置20cの乾燥空気流量に対するバージ流量特性も、略図5(c)に示すようになる。

【0030】以上に述べた実施の形態では、本体21と一体に流量制御弁23を設けた構成を示したが、場合によっては本体21とは別個に設ける構成としてもよい。また、前記実施の形態のほかに、他の実施の形態として図6(a)～(h)に空気回路図で示す構成として

もよい。次にその各々について説明する。前記実施の形態における部分と同等部分については、前記実施の形態で使用した部分の名称および図面符号を用いて説明し、細部構造については説明を省略する。

【0031】図6(a)に示すものは、除湿器22で除湿され出口通路43から出た乾燥空気の一部が流量制御弁23を介してバージエア入り口44に供給される構成であり、流量制御弁23が、除湿器22の2次側圧力の上昇に伴い、除湿機22の2次側に接続するパイロット通路70からの圧力で動作し、バージ流量の増加を抑制若しくはバージ流量を減少させる。これにより、除湿器の2次側の圧力が高くなると、2次側に流出する乾燥空気は減少するが、これとともにバージ流量が減少するから、バージ流量の無駄を低減できる。

【0032】図6(b)に示すものは、除湿器22で除湿され出口通路43から出た乾燥空気の一部が、流量制御弁23を通る間にその一部が絞り71を介してバージエア入り口44に供給される構成であり、流量制御弁23が切換弁であり、除湿器22の2次側圧力が所定以上になると、パイロット通路72からの圧力で切換動作し、除湿器22の2次側への乾燥空気の供給およびバージ気体の供給を停止させる。これにより、2次側の圧力が所定以上になり、2次側への乾燥空気の供給が減少となり若しくは停止している際には、除湿器の2次側への供給およびバージ気体の供給を停止させるから、バージ流量の無駄を低減できる。

【0033】図6(c)に示すものは、除湿器22で除湿され出口通路43から出た乾燥空気の一部が、流量制御弁23を介してバージエア入り口44に供給される構成であり、流量制御弁23が、除湿器22の1次側圧力の降下に伴い、パイロット通路73からの圧力で動作し、バージ流量の増加を抑制若しくはバージ流量を減少させる。これにより除湿機22の1次側の圧力が低くなると、2次側から流出する乾燥空気は減少するが、これに伴い、バージ流量の増加を抑制もしくはバージ流量を減少させるから、バージ流量の無駄を低減できる。

【0034】図6(d)に示すものは、除湿器22で除湿され出口通路43から出た乾燥空気の一部が、流量制御弁23を介してバージエア入り口44に供給される構成であり、流量制御弁23が、除湿器22と乾燥空気消費機器との間に絞り74を設け、絞り74の1次側に接続するパイロット通路75からの圧力により制御され、1次側の圧力の降下に伴い、バージ流量の増加を抑制もしくはバージ流量を減少させる。これにより、絞り74の1次側の圧力が低くなると、2次側に流入する乾燥空気は減少し、これに伴い、バージ流量の増加を抑制もしくはバージ流量を減少させるから、バージ流量の無駄を低減できる。

【0035】図6(e)に示すものは、除湿器22で除湿され出口通路43から出た乾燥空気が、流量制御弁2

3を通る間にその一部が絞り76を介してパージエア入口44に供給される構成であり、流量制御弁23が切換弁で、流量制御弁23の1次側圧力が所定以下になると、その一次側に接続したパイロット通路77の圧力によって遮断位置に切り換わり、乾燥空気消費機器への供給およびパージ気体の供給を停止する。これにより、流量制御弁23の1次側圧力が所定以下になり、除湿器22の2次側への乾燥空気の流出が減少になり若しくは停止している際には、乾燥空気消費機器およびパージ流量の供給が停止するから、パージ流量の無駄を低減できる。

【0036】図6(f)に示すものは、除湿器22で除湿され出口通路43から出た乾燥空気の一部が絞り78を介してパージエアの入口44に供給され、絞り78の1次側の圧力に基づいて除湿機22のパージエアの出口45に設けた流量制御弁28aを制御する構成であり、除湿器22内のパージ気体通路の圧力を、除湿器22の2次側圧力より所定圧低く保持してパージ流量を一定にする。流量制御弁23aはパイロット通路79、80の圧力によって開度を制御され、パージ気体通路の圧力を制御するから、除湿器22の2次側圧力は、除湿器22の2次側を流量制御する等の影響を受けることがない。また、パージ流量を一定にすることにより、パージ流量の無駄を低減できる。

【0037】図6(g)に示すものは、除湿器22で除湿され出口通路43から出た乾燥空気が、流量制御弁23を通る間にその一部が絞り81を介してパージエアの入口44に供給される構成であり、流量制御弁23が、パイロット通路82からの流量制御弁23の1次側圧力およびパイロット通路38からの2次側圧力に基づき、パージ流量を制御する。これにより、流量制御弁23の1次側圧力および2次側圧力の差により除湿器22を通過した乾燥空気の流量が決まる。また、この差に基づいてパージ流量を制御するから、パージ流量の無駄をより低減できる。

【0038】図6(h)に示すものは、除湿器22とその2次側の乾燥空気消費器との間に流量計84を設け、除湿器22の2次側とパージ通路とを接続する連通路(パージエア入口通路)36に流量制御弁23を設け、流量計84の流量に基づき流量制御弁23を、例えばその時の乾燥空気流量に最適なパージ流量となるように制御する構成である。これにより、除湿器を通過した乾燥空気の流量に基づいてパージ流量を制御するから、パージ流量の無駄をさらに低減できる。

【0039】

【発明の効果】請求項1乃至請求項12に記載の発明は、パージ流量の無駄を低減し、エネルギー効率を改善できる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示す概略縦断正面図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態を示す概略縦断正面図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態を示す概略縦断正面図である。

【図4】本発明の第4の実施の形態を示し、(a)は概略縦断正面図、(b)は(a)のA-A断面拡大図である。

【図5】(a)は本発明の第1の実施の形態に、(b)は本発明の第2の実施の形態に、(c)は本発明の第3、第4の実施の形態に、それぞれ対応する乾燥空気流量-パージ流量特性を概念的に示すグラフである。

【図6】(a)乃至(h)はそれぞれが本発明の他の実施の形態を示す空気回路図である。

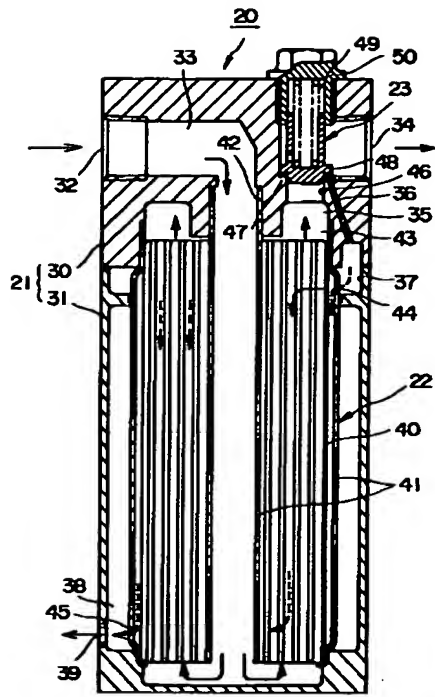
【図7】従来の中空糸膜を有する除湿装置の1例を示す縦断正面図である。

【図8】図7の除湿装置を示す空気回路図である。

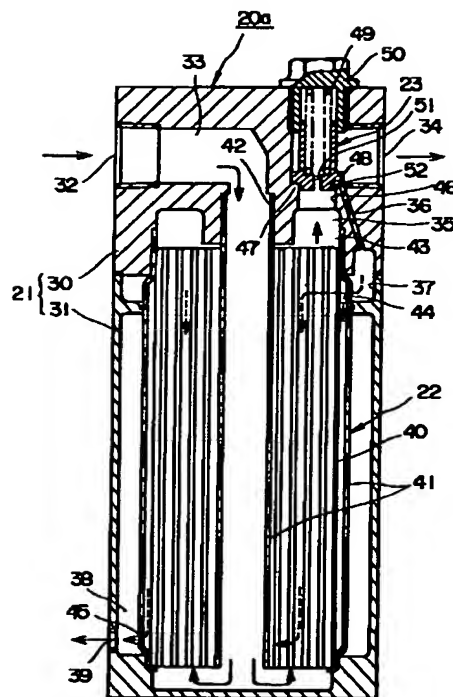
【符号の説明】

20	除湿装置
21	本体
22	除湿器
23	流量制御弁
30	上部材
31	下部材
32	入口ポート
33	入口通路
34	出口ポート
35	出口通路
36	通路
37	通路
38	出口通路
39	出口ポート
40	中空糸膜体
41	容器状部
42	入口通路
43	出口通路
44	入口
45	出口
46	弁孔
47	弁座
48	弁体
49	弁制御ばね
50	ばね受け
51	小孔
52	切り欠き溝
53	出口開口
54	きり欠き
55	壁
56	連通孔
57	小凸部
58	凹所

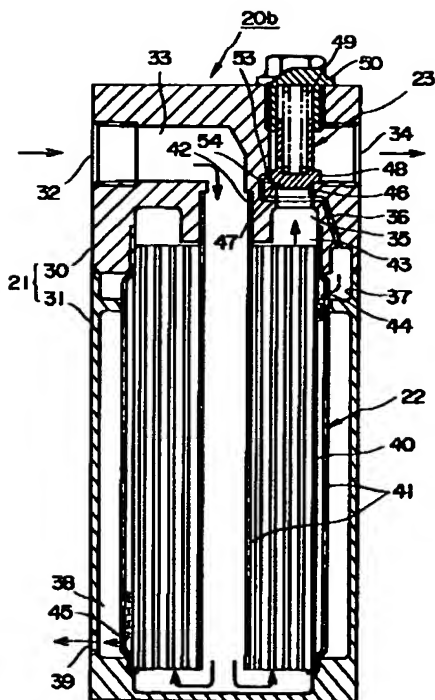
【図1】



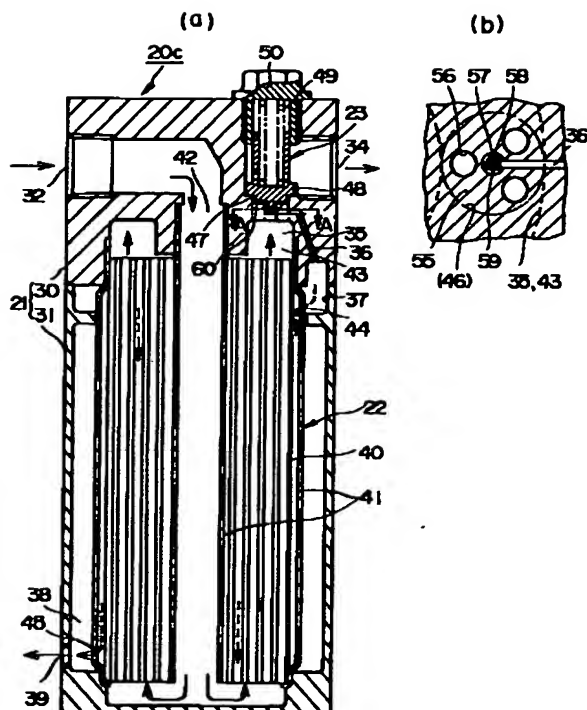
【図2】



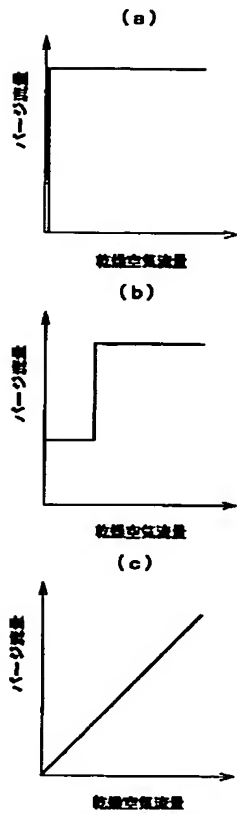
【図3】



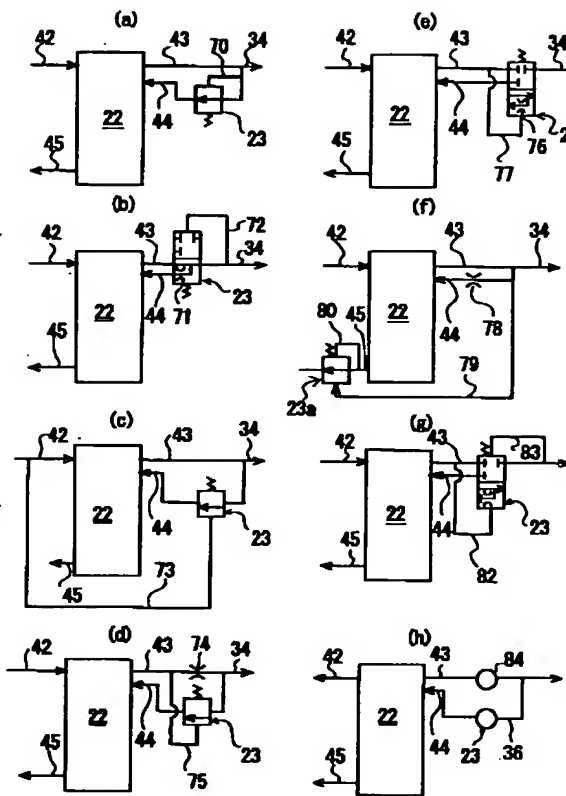
【図4】



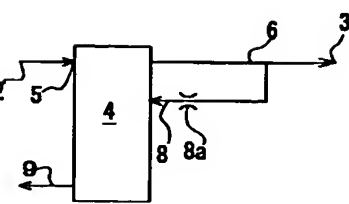
【図5】



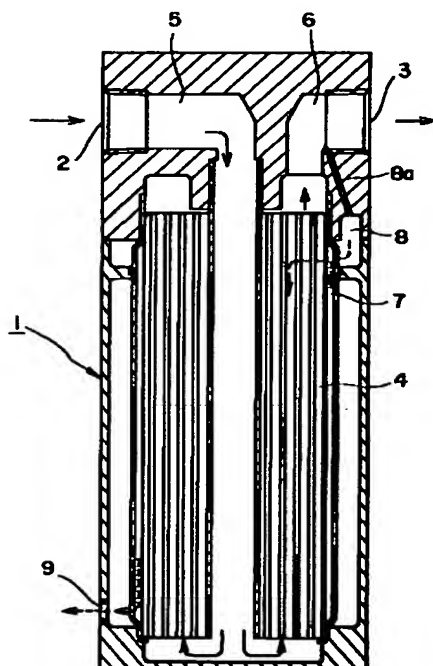
【図6】



【図8】



【図7】



* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the air dryer of a macromolecule hollow fiber method.

[0002]

[Description of the Prior Art] As this kind of a technique, the thing of a publication is in JP,6-134246,A. The configuration of the outline forms the entry port 2 and an exit port 3, holds the hollow fiber element 4 in one in housing, makes the end of an element 4 open for free passage the entry path 5 which stands in a row in the entry port 2 in housing 1, and makes it have opened the other end of an element 4 for free passage to the exit port 3 by the outlet path 6, as shown in drawing 7. An element 4 consists of hollow fibers of a macromolecule, the gas from the entry path 5 passes the inner hole section of the hollow fiber, and it comes out to the outlet path 6. Space 7 is established in the outside of a hollow fiber, the purge air supply path 8 which branches from the outlet path 6 to the outside space 7, and has diaphragm 8a connects, and the purge air outlet 9 which opened for free passage to the outside space 7 independently and carried out opening to the external surface of housing 1 is formed.

[0003] If the air which needs dehumidification is supplied from the entry port 2, the dry air dehumidified from the exit port 3 will be sent out. Dehumidification of air is performed while passing the hollow fiber element 4, and it consumes some purge air. That is, in order to dehumidify, since the purge air of the outside of a hollow fiber needs for the partial pressure of a steam to be lower than the air with which the inside became wet, it supplied the air by which the exit port 3 side was dehumidified from the purge air supply path 8, and has discharged outside the air containing the steam which came out by dehumidification from the purge air outlet 9. What drawing 8 shows the circuit diagram of the outline of the conventional hollow fiber air dryer shown in drawing 7, and is shown as drawing (orifice) 8a in drawing is the path of the small cross section which purge air passage 8 self constitutes, and although there is also a configuration which replaces this by the flow control valve which can adjust opening, it is a fixed diaphragm as a matter of fact.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although purge air was supplied from the purge air supply path 8 as the conventional air dryer was mentioned above, the purge flow rate was increasing with the increment in the pressure of a secondary (exit port 3 side). However, even if the pressure of a secondary increased, in order that the flow rate of the dry air-ed which passes a hollow fiber element was fixed or might decrease, the purge flow rate of increment had the problem of becoming useless. This invention makes it a technical problem to consider as the air dryer which can reduce the futility of purge air, as a hollow fiber element can supply the flow rate of necessary minimum purge air to dehumidification.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The air dryer of this invention is characterized by the increment in a purge flow rate decreasing control or a purge flow rate with the rise of the secondary pressure of the dehumidifier which has a hollow fiber (claim 1). With this means, if the pressure of the secondary of a dehumidifier becomes high, the dry air which flows into a secondary will decrease. In connection with this, a purge flow rate (flow rate of purge air) decreases control or a purge flow rate. Thereby, the futility of a purge flow rate is reduced and energy efficiency can be improved.

[0006] Moreover, the air dryer of this invention will be characterized by stopping supply of the dry air to the secondary

of a dehumidifier, and supply of a purge gas, if the secondary pressure of the dehumidifier which has a hollow fiber becomes more than predetermined (claim 2). With this means, when the pressure of a secondary becomes more than predetermined, and supply of the dry air to a secondary becomes very small or it has stopped, the supply to the secondary of a dehumidifier and supply of a purge gas are stopped. Thereby, the futility of a purge flow rate is reduced and energy efficiency can be improved.

[0007] Moreover, the air dryer of this invention is characterized by the increment in a purge flow rate decreasing control or a purge flow rate with descent of the primary lateral pressure of the dehumidifier which has a hollow fiber (claim 3). With this means, if the pressure by the side of primary becomes low, the dry air which flows into a secondary will decrease. In connection with this, the increment in a purge flow rate decreases control or a purge flow rate. Thereby, the futility of a purge flow rate is reduced and energy efficiency can be improved.

[0008] Moreover, the air dryer of this invention establishes a diaphragm between the dehumidifiers and dry air gas appliances which have a hollow fiber, and is characterized by the increment in a purge flow rate decreasing control or a purge flow rate with descent of the primary lateral pressure of a diaphragm (claim 4). With this means, if the pressure by the side of [diaphragm] primary becomes low, the dry air which flows into a secondary will decrease. In connection with this, the increment in a purge flow rate decreases control or a purge flow rate. Thereby, the futility of a purge flow rate is reduced and energy efficiency can be improved.

[0009] Moreover, the air dryer of this invention prepares a flow control valve between the dehumidifiers and dry air gas appliances which have a hollow fiber, and by this flow control valve, if the primary lateral pressure of said flow control valve becomes below predetermined, it will be characterized by suspending the supply to a dry air gas appliance, and supply of a purge gas (claim 5). With this means, when the primary lateral pressure of a flow control valve becomes below predetermined, and the outflow of the dry air to the secondary of a dehumidifier becomes very small or it has stopped, supply, the secondary, i.e., the dry air gas appliance, of a dehumidifier, and supply of a purge flow rate are stopped. Thereby, the futility of a purge flow rate is reduced and energy efficiency can be improved.

[0010] moreover, the dehumidifier with which the air dryer of this invention has a hollow fiber -- setting -- the pressure of a purge gas path -- the secondary pressure of a dehumidifier -- place constant pressure -- it is characterized by holding low and making a purge flow rate regularity (claim 6). With this means, since the pressure of a purge gas path is controlled, the secondary pressure of a dehumidifier is not influenced of carrying out control of flow of the secondary of a dehumidifier etc. By making a purge flow rate regularity, the futility of a purge flow rate is reduced and energy efficiency can be reduced.

[0011] Moreover, the air dryer of this invention prepares a flow control valve between the dehumidifiers and dry air consumption machines which have a hollow fiber, and is characterized by this flow control valve controlling a purge flow rate based on the primary lateral pressure and the secondary pressure of said flow control valve (claim 7). The flow rate of the dry air which passed the dehumidifier according to the difference of the primary lateral pressure of said flow control valve and a secondary pressure is decided by this means. Moreover, since a purge flow rate is controlled based on this difference, the futility of a purge flow rate can be reduced more.

[0012] Moreover, the air dryer of this invention forms a flow meter between the dehumidifiers and dry air consumption machines which have a hollow fiber, prepares a flow control valve in the free passage way which connects the secondary and purge path of said dehumidifier, and is characterized by controlling said flow control valve based on said flow-meter flow rate (claim 8). Since a purge flow rate is controlled by this means based on the flow rate of the dry air which passed the dehumidifier, the futility of a purge flow rate can be reduced further.

[0013] In said means (claim 7), when the difference of the primary lateral pressure of said flow control valve and a secondary pressure becomes below a predetermined value, it is good to consider as the configuration said whose flow control valve suspends supply of a purge gas (claim 9). With this configuration, when the difference of the primary lateral pressure of a flow control valve and a secondary pressure becomes below a predetermined value (i.e., when dry air consumption of a dry air gas appliance falls, a secondary pressure rises and the outflow of the dry air to a secondary decreases), supply of a purge gas is suspended. Thereby, the futility of a purge flow rate can be reduced.

[0014] In said means (claim 7), when the difference of the primary lateral pressure of said flow control valve and a secondary pressure becomes below a predetermined value, it is good for said flow control valve to consider as the configuration which reduces supply of a purge gas (claim 10). With this configuration, when the difference of the primary lateral pressure of a flow control valve and a secondary pressure becomes below a predetermined value (i.e., when dry air consumption of a dry air gas appliance falls, a secondary pressure rises and the outflow of the dry air to a

secondary decreases), supply of a purge gas is reduced. Thereby, the futility of a purge flow rate can be reduced.

[0015] In said means (claim 7), it is good for said flow control valve to consider as the configuration which reduces supply of a purge gas-like proportionally following the difference of the primary lateral pressure of said flow control valve, and a secondary pressure (claim 11). With this configuration, since a flow control valve fluctuates a purge flow rate-like proportionally according to the difference of primary lateral pressure and a secondary pressure, a necessary minimum purge flow rate can be supplied and the futility of a purge flow rate can be reduced further.

[0016] In said means (claims 7, 9, 10, and 11), it is good to consider as the configuration which forms said flow control valve in a dehumidifier and one (claim 12). With this configuration, a miniaturization and a cost cut can be aimed at by sharing the body of a flow control valve with the body of a dehumidifier.

[0017]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained using drawing 1 - drawing 6 R> 6. As shown in drawing 1, as for the gestalt of the 1st operation, an air dryer 20 forms a dehumidifier 22 and a flow control valve 23 in a body 21. The body 21 consists of up material 30 and lower material 31. The up material 30 is formed in the shape of [with the large thickness to the lower material 31] a lid, has the entry port 32 of the dehumidified air which carried out opening to the side face, the entry path 33 following this, the outlet path 35 of the dehumidified air (dry air), and the exit port 34 that carried out opening to the above on the side face of the opposite side, and has established it in others in relation to the flow control valve 23 which mentions the entry path 36 of purge air (purge gas) later.

[0018] A dehumidifier 22 is installed in nothing and the interior in the shape of a cylinder container, and the lower material 31 has combined the up material 30 with upper limit opening. The path 37 following the purge air entry path 36 is established in the upper part of the lower material 31, the gap between the periphery of a dehumidifier 22 and lower material 31 insides is made into the outlet path 38, and the proper place of the lower peripheral face of the lower material 31 is made to have done opening of the exit port 39 of the purge air which is open for free passage to this.

[0019] It is what was prepared in the annular space of the double cylinder-like container section 41, and has installed in said body 21, and a dehumidifier 22 has the hollow fiber object 40 for the entry 44 following the entry path 42 following the entry path 33 of said dehumidified air, the outlet path 43 where the outlet path 35 of said dry air continues, and the entry paths 36 and 37 of said purge air, the outlet 45 where the outlet paths 38 and 39 of purge air continue.

[0020] The body section which constitutes the inlet port, an outlet, a valve port, etc. was formed in said body 21 and one, it is prepared between said outlet path 35 and the exit port 34 following this, and the flow control valve 23 consists of the valve port 46 formed in the up material 30 and the valve seat 47, a valve element 48, a valve-control spring 49, and a spring receptacle 50. The entry path 36 of purge air is carrying out opening to the part of a valve seat 47, and in the condition of the valve element 48 having sat down and having closed the valve port 46, opening of a path 36 is also closed, and the opening is opened, when a valve element 48 stand ups. That is, if the pressure of the outlet path 35 (primary side) rises and differential pressure with an exit port 34 (secondary) becomes more than a predetermined pressure, the clausilium applied force of the valve-control spring 49 will be overcome, it will open, and the entry path 36 of purge air will carry out opening of this flow control valve 23 to coincidence.

[0021] This air dryer 20 connects the air duct from sources of air supply, such as an air compressor, to the inlet-port port 32, and connects and uses an exit port 34 for a dry air gas appliance. If dehumidified air is supplied from the inlet-port port 32, it is dehumidified, while it passes along the inlet-port paths 33 and 42, and the hollow fiber object 40 is supplied and passing along the fiber membrane inside, the outlet paths 43 and 35 and a valve port 46 are reached, it will act on a valve element 48 by the pressure according to a supply pressure, a flow control valve 23 will be opened, and it will be sent out from the exit port 34 of dry air to a dry air gas appliance. Since opening also of the inlet-port path 36 is carried out by this valve opening, a part of dry air flows as purge air from this opening, the hollow fiber object 40 is supplied from a path 37 and an inlet port 44, while passing along that fiber membrane outside, reception and an outlet 45 are arrived at in a steam, and it passes along the outlet path 38, and is sent out from an exit port 39.

[0022] If dehumidified air is supplied, a flow control valve 23 will open and close the air dryer 20 of the gestalt of this operation based on the differential pressure of a secondary a primary side, it will carry out dehumidification actuation in the state of open [that], and will suspend dehumidification actuation by the closed state. That is, from the condition which is carrying out dehumidification actuation in the state of valve opening, the dry air consumption of a dry air gas appliance falls, a secondary pressure rises, a flow control valve 23 is closed when the inflow of the dry air to a

secondary decreases, it stops supply of a purge gas, and stops dehumidification actuation. When having not carried out dehumidification actuation, supply of purge air has stopped. Therefore, with conventional equipment, even when there are few dry air flow rates, and even when many, the futility of having exhausted purge air similarly can be reduced. It seems that the purge flow characteristics over the dry air flow rate of this air dryer 20 are shown in drawing 5 (a).

[0023] Although the point that air dryer 20a provides the dehumidifier 22 and the flow control valve 23 in the body 21, as for the gestalt of the 2nd operation as shown in drawing 2 is the same as the gestalt of the 1st operation, the configurations of a flow control valve 23 differ. That is, the different point is a point of establishing the notching slot 52 over a secondary in the field where a valve element 48 contacts a valve seat 47 at the time of clausilium a primary side, and being made to carry out opening of the inlet-port path 36 of purge air to the location of the notching slot 52 while drilling the stoma 51 which opens a secondary for free passage a primary side to a valve element 48. Since other parts are the same as that of the gestalt of the 1st operation, they show the same part with the same drawing sign, and omit explanation.

[0024] With this configuration, also by the clausilium condition to which the valve element 48 sat down to the valve seat 47, while a small amount of dry air is sent out from the outlet path 35 through a stoma 51 to an exit port 34, a small amount of dry air flows out of the outlet path 35 into an exit port 34 through a notch 52, and a part of that dry air flows into the entry path 36 of purge air. Therefore, the purge flow characteristics over the dry air flow rate of this air dryer 20a come to be shown in drawing 5 (b).

[0025] Therefore, dry air consumption of a dry air gas appliance falls, and when a secondary pressure rises and the inflow of the dry air to a secondary decreases, this air dryer 20a operates so that supply of purge air may be reduced. Thereby, the purge air consumption when a dry air flow rate falling can be reduced.

[0026] Although the point that air dryer 20b provides the dehumidifier 22 and the flow control valve 23 in the body 21, as for the gestalt of the 3rd operation as shown in drawing 3 is the same as the gestalt of the 1st operation, the configurations of a flow control valve 23 differ. That is, in case a valve element 48 opens and closes, the opening 53 of the purge air entry path 36 is located in the location near the valve seat 47 of the side attachment wall with which the side face has always contacted, the opening 53 is closed on the valve element side face of a clausilium condition, and the different point is a point of having formed the small notching 54 over the valve element side face which is in contact with the inferior surface of tongue which contacts the valve seat 47 of a valve element 48, and said side attachment wall. Since other parts are the same as that of the gestalt of the 1st operation, they show the same part with the same drawing sign, and omit explanation.

[0027] When a valve element 48 carries out a lift slightly from a clausilium location, notching 54 reaches opening 53 and it comes to make the outlet path 35 which stands in a row in a valve port 46 open opening 53 for free passage slightly through notching 54, and the amount of lifts takes for becoming large, and comes to be open for free passage in a large path cross section gradually with this configuration. That is, a purge flow rate is proportionally fluctuated-like according to the difference of primary lateral pressure and a secondary pressure. Therefore, a necessary minimum purge flow rate can be supplied. Thereby, the futility of a purge flow rate can be reduced further. The purge flow characteristics over the dry air flow rate of this air dryer 20b come to be shown in drawing 5 (c).

[0028] Although the point that air dryer 20c provides the dehumidifier 22 and the flow control valve 23 in the body 21, as for the gestalt of the 4th operation as shown in drawing 4 (a) and (b) is the same as the gestalt of the 1st operation, the configurations of a flow control valve 23 differ. Namely, the different point establishes the wall 55 which crosses and closes the valve port 46 of a flow control valve 23 from a valve seat 47 in the location from which a few was separated. Some which open for free passage the valve port 46 which remains in this wall 55 for a while at a valve seat 47 side, and the outlet path 35, For example, drill three free passage holes 56 and the small-circle column-like heights 57 with a taper taper are protruded on the valve port side tip core of a valve element 48. The small crevice 58 which advances so that a valve element 48 may separate a clearance 59 in the state of taking a seat and may be located corresponding to heights 57 is established in a wall 55, and the inlet-port path 36 of purge air is made to have opened this small crevice 58 for free passage. In the state of the clausilium to which the valve element 48 sat down to the valve seat 47, it is intercepted between the outlet path 35 and an exit port 34, and the outlet path 35 is opening the inlet-port path 36 of purge air for free passage through the free passage hole 56, a valve port 46, and a clearance 58.

[0029] Therefore, it is in the condition that purge air with a flow control valve 23 little in the state of clausilium is supplied to the inlet-port path 36 from the outlet path 35. If the valve element 48 opens gradually, while the dry air flow from the outlet path 35 to an exit port 34 increases gradually, the amount of supply of the purge air which flows

into the purge air inlet-port path 35 will also increase gradually. That is, a purge flow rate is proportionally fluctuated-like according to the difference of primary lateral pressure and a secondary pressure. Therefore, a necessary minimum purge flow rate can be supplied. Depending on an application, it will become very desirable in that the dry air to which the moisture in a dehumidifier 22 is removed since purge air always little [also while being able to reduce the futility of a purge flow rate by this and supply of dry air has stopped] is supplied, and dehumidification is fully performed at the time of supply of the following dry air is sent out certainly. The purge flow characteristics over the dry air flow rate of this air dryer 20c also come to be shown in schematic drawing 5 (c).

[0030] although the gestalt of the operation described above showed the configuration which resembled a body 21 and one and formed the flow control valve 23, a body 21 is good also as a configuration separately prepared depending on the case. Moreover, it is good for everything but the gestalt of said operation as a gestalt of other operations also as a configuration shown in drawing 6 (a) - (h) with an air circuit diagram. Next, the each is explained. The part and equivalent part in a gestalt of said operation are explained using the name and drawing sign of a part which were used with the gestalt of said operation, and explanation is omitted about a constructional detail.

[0031] It is the configuration which is shown in drawing 6 (a) that a part of dry air which was dehumidified by the dehumidifier 22 and came out from the outlet path 43 is supplied to the purge air entry 44 through a flow control valve 23, and a flow control valve 23 operates by the pressure from the pilot path 70 connected to the secondary of a dehumidifier 22 with the rise of the secondary pressure of a dehumidifier 22, and the increment in a purge flow rate decreases control or a purge flow rate. By this, if the pressure of the secondary of a dehumidifier becomes high, the dry air which flows into a secondary will decrease, but since a purge flow rate decreases with this, the futility of a purge flow rate can be reduced.

[0032] A part of dry air which was dehumidified by the dehumidifier 22 and came out from the outlet path 43 what is shown in drawing 6 (b) If it is the configuration which the part extracts and is supplied to the purge air inlet port 44 through 71, a flow control valve 23 is a change-over valve and the secondary pressure of a dehumidifier 22 becomes more than predetermined while passing along a flow control valve 23 Change-over actuation is carried out by the pressure from the pilot path 72, and supply of the dry air to the secondary of a dehumidifier 22 and supply of a purge gas are stopped. Since the supply to the secondary of a dehumidifier and supply of a purge gas are stopped when the pressure of a secondary becomes more than predetermined, and supply of the dry air to a secondary becomes very small by this or it has stopped, the futility of a purge flow rate can be reduced.

[0033] A part of dry air which what is shown in drawing 6 (c) was dehumidified by the dehumidifier 22, and came out from the outlet path 43 is the configuration supplied to the purge air inlet port 44 through a flow control valve 23, with descent of the primary lateral pressure of a dehumidifier 22, a flow control valve 23 operates by the pressure from the pilot path 73, and the increment in a purge flow rate decreases control or a purge flow rate. If the pressure by the side of [a dehumidifier 22] primary becomes low by this, the dry air which flows out of a secondary will decrease, but since the increment in a purge flow rate decreases control or a purge flow rate in connection with this, the futility of a purge flow rate can be reduced.

[0034] A part of dry air which was dehumidified by the dehumidifier 22 and came out from the outlet path 43 what is shown in drawing 6 (d) It is the configuration supplied to the purge air inlet port 44 through a flow control valve 23. It extracts between a dehumidifier 22 and a dry air gas appliance, and 74 is prepared, a flow control valve 23 is controlled by the pressure from the pilot path 75 linked to a primary diaphragm 74 side, and the increment in a purge flow rate decreases control or a purge flow rate with descent of the pressure by the side of primary. Thereby, if the pressure by the side of [diaphragm 74] primary becomes low, since the dry air which flows into a secondary decreases and the increment in a purge flow rate decreases control or a purge flow rate in connection with this, it can reduce the futility of a purge flow rate.

[0035] What is shown in drawing 6 (e) is a configuration which the part extracts and is supplied to the purge air inlet port 44 through 76, while the dry air which was dehumidified by the dehumidifier 22 and came out from the outlet path 43 passes along a flow control valve 23, and a flow control valve 23 is a change-over valve. If the primary lateral pressure of a flow control valve 23 becomes below predetermined, with the pressure of the pilot path 77 linked to the upstream, it will switch to a cutoff location and the supply to a dry air gas appliance and supply of a purge gas will be suspended. Since supply of a dry air gas appliance and a purge flow rate stops when the primary lateral pressure of a flow control valve 23 becomes below predetermined, and the outflow of the dry air to the secondary of a dehumidifier 22 becomes very small by this or it has stopped, the futility of a purge flow rate can be reduced.

[0036] A part of dry air which was dehumidified by the dehumidifier 22 and came out from the outlet path 43 extracts what is shown in drawing 6 (f), and it is supplied to the inlet port 44 of purge air through 78. the configuration which controls flow-control-valve 28a prepared in the outlet 45 of the purge air of a dehumidifier 22 based on the pressure by the side of [drawing 78] primary -- it is -- the pressure of the purge gas path in a dehumidifier 22 -- the secondary pressure of a dehumidifier 22 -- place constant pressure -- it holds low and a purge flow rate is fixed. Since flow-control-valve 23a has opening controlled by the pressure of the pilot paths 79 and 80 and the pressure of a purge gas path is controlled, the secondary pressure of a dehumidifier 22 is not influenced of carrying out control of flow of the secondary of a dehumidifier 22 etc. Moreover, the futility of a purge flow rate can be reduced by making a purge flow rate regularity.

[0037] What is shown in drawing 6 (g) is a configuration which the part extracts and is supplied to the inlet port 44 of purge air through 81, while the dry air which was dehumidified by the dehumidifier 22 and came out from the outlet path 43 passes along a flow control valve 23, and a flow control valve 23 controls a purge flow rate based on the primary lateral pressure of the flow control valve 23 from the pilot path 82, and the secondary pressure from the pilot path 38. Thereby, the flow rate of the dry air which passed the dehumidifier 22 according to the difference of the primary lateral pressure of a flow control valve 23 and a secondary pressure is decided. Moreover, since a purge flow rate is controlled based on this difference, the futility of a purge flow rate can be reduced more.

[0038] What is shown in drawing 6 (h) is a configuration which forms a flow meter 84 between a dehumidifier 22 and the dry air consumption machine of the secondary, forms a flow control valve 23 in the free passage way (purge air inlet-port path) 36 which connects the secondary and purge path of a dehumidifier 22, and controls a flow control valve 23 based on the flow rate of a flow meter 84 to become the optimal purge flow rate for the dry air flow rate at that time, for example. Since this controls a purge flow rate based on the flow rate of the dry air which passed the dehumidifier, the futility of a purge flow rate can be reduced further.

[0039]

[Effect of the Invention] Invention according to claim 1 to 12 reduces the futility of a purge flow rate, and does so the effectiveness that energy efficiency is improvable.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The air dryer characterized by the increment in a purge flow rate decreasing control or a purge flow rate with the rise of the secondary pressure of the dehumidifier which has a hollow fiber.

[Claim 2] The air dryer which will be characterized by stopping supply of the dry air to the secondary of a dehumidifier, and supply of a purge gas if the secondary pressure of the dehumidifier which has a hollow fiber becomes more than predetermined.

[Claim 3] The air dryer characterized by the increment in a purge flow rate decreasing control or a purge flow rate with descent of the primary lateral pressure of the dehumidifier which has a hollow fiber.

[Claim 4] The air dryer characterized by establishing a diaphragm between the dehumidifiers and dry air gas appliances which have a hollow fiber, and the increment in a purge flow rate decreasing control or a purge flow rate with descent of the primary lateral pressure of a diaphragm.

[Claim 5] The air dryer which prepares a flow control valve between the dehumidifiers and dry air gas appliances which have a hollow fiber, and will be characterized by suspending the supply to a dry air gas appliance, and supply of a purge gas by this flow control valve if the primary lateral pressure of said flow control valve becomes below predetermined.

[Claim 6] the dehumidifier which has a hollow fiber -- setting -- the pressure of a purge gas path -- the secondary pressure of a dehumidifier -- place constant pressure -- the air dryer characterized by holding low and making a purge flow rate regularity.

[Claim 7] The air dryer characterized by preparing a flow control valve between the dehumidifiers and dry air consumption machines which have a hollow fiber, and this flow control valve controlling a purge flow rate based on the primary lateral pressure and the secondary pressure of said flow control valve.

[Claim 8] The air dryer characterized by forming a flow meter between the dehumidifiers and dry air consumption machines which have a hollow fiber, preparing a flow control valve in the free passage way which connects the secondary and purge path of said dehumidifier, and controlling said flow control valve based on said flow-meter flow rate.

[Claim 9] The air dryer characterized by said flow control valve suspending supply of a purge gas in claim 7 when the difference of the primary lateral pressure of said flow control valve and a secondary pressure becomes below a predetermined value.

[Claim 10] The air dryer characterized by said flow control valve reducing supply of a purge gas in claim 7 when the difference of the primary lateral pressure of said flow control valve and a secondary pressure becomes below a predetermined value.

[Claim 11] The air dryer characterized by said flow control valve reducing supply of a purge gas-like proportionally in claim 7 following the difference of the primary lateral pressure of said flow control valve, and a secondary pressure.

[Claim 12] The air dryer characterized by forming said flow control valve in a dehumidifier and one in claims 7, 9, 10, and 11.

[Translation done.]